

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-069817

(43)Date of publication of application : 11.03.1997

(51)Int.Cl. H04B 10/105  
H04B 10/10  
H04B 10/22  
H04Q 9/00

(21)Application number : 07-224077

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 31.08.1995

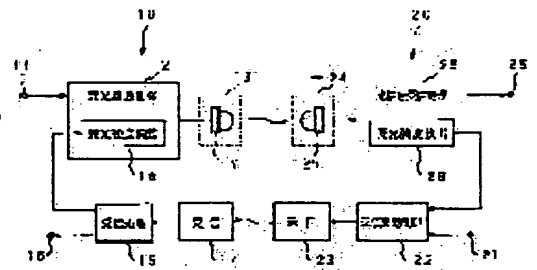
(72)Inventor : TAKAMATSU HIROYUKI

## (54) OPTICAL COMMUNICATION EQUIPMENT

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To prolong the service life of a battery for portable equipment by reducing the power consumption required for optical communication and to reduce interference and impairment to another spatial optical communication.

**SOLUTION:** In a light emitting element 17 of a transmission part 13 of a first transmitter-receiver 10, light emission driving is controlled by a light emission drive control circuit 12, and the intensity of emitted light is adjusted by an emitted light intensity adjusting circuit 18 inside the light emission drive control circuit 12. The intensity of received light at a light receiving element 27 of a reception part 24 of a second transmitter-receiver 20 is detected by a received light intensity detection circuit 28 inside an optical signal reception processing circuit 25, sent out through a transmission driving control circuit 22 and a transmission part 23 to be received at a reception part 14 of the first transmitter-receiver 10, and this received light intensity information is fetched by a reception processing circuit 15 and sent to the emitted light intensity adjusting circuit 18. In accordance with this received light intensity information, the emitted light intensity adjusting circuit 18 adjusts the light emitting element 17 into irreducibly minimum emitted light intensity capable of executing a stable optical communication.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

Japanese Publication of Unexamined Patent Application  
No. 69817/1997 (Tokukaihei 9-69817)

A. Relevance of the Above-Identified Document

This document has relevance to claim 1 of the present application.

B. Translation of the Relevant Passages of the Document

...

[Claim 1]

An optical communication equipment provided with light emitting means in a transmitting section of a first transmission and receiving section, and light receiving means in a receiving section of a second transmission and receiving section, characterized in that:

said second transmitting and receiving section includes receiving light intensity detection means for detecting a receiving light intensity of said light receiving means and a transmitting section for transmitting receiving light intensity data as detected by said receiving light intensity detection means to said first transmission and receiving section, and

said first transmitting and receiving section includes emitting light intensity adjusting means for adjusting the emitting light intensity of said light

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

Page 2

emitting means according to the receiving light intensity data from said second transmitting and receiving section.

...

[Claim 3]

The optical communication equipment as set forth in claim 1, characterized in that:

said emitting light intensity adjusting means controls said light emitting means to a minimum required light emitting intensity for transmitting a signal to the light receiving means of said second transmitting and receiving section.

[0014]

As shown in Figure 1, the first transmitting and receiving section 10 includes a light emitting intensity adjusting circuit 18 for adjusting a light emitting intensity of the light emitting element 17 of the transmitting section 13, in the light emission driving control circuit 12. When performing an optical communication, first, the light emitting intensity adjusting circuit 18 adjusts the light emitting intensity in such a manner that the light emitting element 17 emits light at a maximum light emitting intensity at a start of communication. Then, the light emitting intensity adjusting circuit 18 adjusts the

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

Page 3

light emitting intensity according to the receiving light intensity data from the second transmitting and receiving device 20 of the opposite party to be a minimum required light emitting intensity for stable communication. Likewise, it may be also arranged so as to adjust the light emitting intensity by increasing it from the minimum required light emitting intensity, or by increasing or decreasing from the intermediate light emitting intensity.

...

[0021]

An example method of adjusting the light emitting intensity for the optimization will be explained with respect to the first transmitting and receiving section 40 shown in Figure 3. The light emitting intensity adjusting circuit 48 of the first transmitting and receiving section 40 adjusts the light emitting intensity of the light emitting element 47 so as to gradually reduce it from the maximum required intensity at a start of communication. While observing the light receiving intensity of the second transmitting and receiving device 50, which varies in accordance with the light emitting intensity of the light emitting element 47, the light emitting intensity adjusting circuit 48 stops reducing the light emitting intensity

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



Page 4

at the minimum required receiving light intensity for stable communication, and in the meantime controls the driving current etc. so that the light emitting element 47 can maintain the minimum required intensity. Also, the adjustment of the light emitting intensity in the second transmitting and receiving section 50 is also performed in the same manner.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-69817

(43) 公開日 平成9年(1997) 3月11日

(51) IntCl. <sup>8</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 B	10/105		H 0 4 B 9/00	R
	10/10		H 0 4 Q 9/00	3 1 1 U
	10/22			
H 0 4 Q	9/00	3 1 1		

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平7-224077

(22) 出願日 平成7年(1995) 8月31日

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 高松 宏行

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

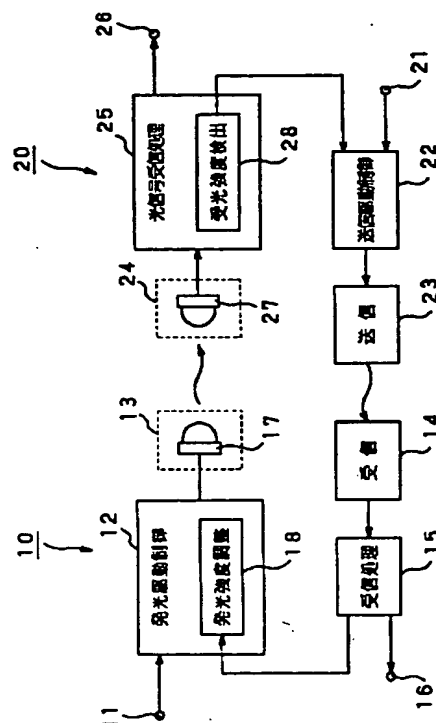
(74) 代理人 弁理士 小池 晃 (外2名)

(54) 【発明の名称】 光通信装置

(57) 【要約】

【課題】 光通信に要する消費電力を減らして携帯用機器の電池寿命を長くすると共に、他の空間光通信に対する干渉や妨害を低減する。

【解決手段】 第1の送受信装置10の送信部13の発光素子17は、発光駆動制御回路12により発光駆動制御され、発光駆動制御回路12内の発光強度調整回路18により発光強度が調整される。第2の送受信装置20の受信部24の受光素子27での受光強度が、光信号受信処理回路25内の受光強度検出回路28で検出され、送信駆動制御回路22、送信部23を介して送出されて、第1の送受信装置10の受信部14で受信され、この受光強度情報が受信処理回路15により取り出されて発光強度調整回路18に送られる。発光強度調整回路18は、この受光強度情報に応じて、安定した光通信が行える必要最小限の発光強度に発光素子17を調整する。



(2)

**【特許請求の範囲】**

**【請求項1】** 第1の送受信装置の送信部に発光手段を、第2の送受信装置の受信部に受光手段を有して成る光通信装置において、

上記第2の送受信装置は、上記受光手段の受光強度を検出する受光強度検出手段と、この受光強度検出手段により検出された受光強度情報を上記第1の送受信装置に送信する送信部とを有し、

上記第1の送受信装置は、上記第2の送受信装置からの上記受光強度情報に応じて上記発光手段の発光強度を調整する発光強度調整手段を有することを特徴とする光通信装置。

**【請求項2】** 上記第1の送受信装置の受信部に受光手段を、上記第2の送受信装置の送信部に発光手段を有して成ることを特徴とする請求項1記載の光通信装置。

**【請求項3】** 上記発光強度調整手段は、上記第2の送受信装置の受光手段に信号を送信し得る最小限の発光強度に上記発光手段を制御することを特徴とする請求項1記載の光通信装置。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

**【発明の属する技術分野】** 本発明は、赤外線等を用いた光通信装置に関し、特に、一対の送受信装置間の少なくとも一方から他方へ赤外線等の光を空間に出射することで通信を行う空間光通信装置に関する。

**【0002】**

**【従来の技術】** 赤外線等を用いた空間光通信においては、使用される状況等を想定して可能な限り広範囲で長距離の通信可能範囲が設定されており、光送信のための発光素子の発光強度は、上記通信可能範囲を満たすような強度に設定されている。

**【0003】** 例えば一方向送信の赤外線リモコン（遠隔操作装置）等において、リモコン側に設けられた赤外線発光ダイオードの発光強度が、通常の室内に配置される被制御機器を確実に制御し得る程度となるように、発光駆動電流等を予め設定している。

**【0004】** この赤外線等を用いた光通信は、電波を用いた通信に比べて規制が少ないため自由度が高く、見渡せる範囲内でのみ送受信が行われるため外部に信号が漏れることがなくデータセキュリティに優れ、送受信部も電波に比べて安価に構成できる等の利点を有している。このような点を考慮して、上記赤外線リモコンのような一方向の通信のみならず、例えば室内のコンピュータ間やコンピュータと周辺機器の間等での双方向通信にも赤外線等を用いた空間光通信を行うことが考えられている。

**【0005】**

**【発明が解決しようとする課題】** ところで、上記発光強度が固定された空間光通信の場合に、実際の通信は上記通信可能範囲よりも短い距離で行われることが多く、本

来通信には必要のないエネルギーが消費されていることになる。これは、電池駆動タイプの携帯用の光通信装置の場合に、電池寿命が短くなるという欠点になる。また、複数の光通信装置を併用する場合に、近くの空間に存在する他の空間光通信に対して干渉や妨害等の悪影響が生じる虞もある。

**【0006】** 本発明は上述したような実情に鑑みてなされたものであり、光通信の発光素子の発光強度を通信に必要な強度に調整することで、省電力が図れ、通信妨害等を有効に防止し得るような光通信装置を提供することを目的とする。

**【0007】**

**【課題を解決するための手段】** 上記の課題を解決するために、本発明は、第1の送受信装置の送信部に発光手段を、第2の送受信装置の受信部に受光手段を有し、上記第2の送受信装置は、上記受光手段の受光強度を検出して上記第1の送受信装置に受光強度情報を送信し、上記第1の送受信装置は、上記受光強度情報に応じて上記発光手段の発光強度を調整することを特徴としている。

**【0008】** ここで、上記受光強度情報の送信にも光を用いることが好ましい。また、上記発光手段の発光強度は、安定に通信を行うのに必要な最小限の強度に調整することが好ましい。

**【0009】**

**【発明の実施の形態】** 以下、本発明の好ましい実施の形態について図面を参照しながら説明する。

**【0010】** 図1は、本発明に係る光通信装置の実施の形態の一例を概略的に示すブロック図である。

**【0011】** 図1において、第1の送受信装置10は、入力端子11に供給された通信信号を送信駆動制御するための発光駆動制御回路12と、この発光駆動制御回路12からの駆動制御信号が供給される送信部13と、外部からの通信を受信する受信部14と、この受信部14からの信号を受信処理する受信処理回路15とを有して成っている。受信処理回路15からの受信信号は出力端子16を介して取り出される。この第1の送受信装置10の送信部13は、発光駆動制御回路12からの信号に応じて発光駆動される発光手段である赤外線発光ダイオード等の発光素子17を有している。

**【0012】** また、図1の第2の送受信回路20は、入力端子21に供給された通信信号を送信駆動制御するための送信駆動制御回路22と、この送信駆動制御回路22からの駆動制御信号が供給される送信部23と、受信部24を構成し第1の送受信装置10の発光素子17からの赤外線等を用いた空間光通信の出射光を受光する受光素子27と、この受信部24の受光素子27からの光信号を受信処理する光信号受信処理回路25とを有して成っている。光信号受信処理回路25からの受信信号は出力端子26を介して取り出される。

**【0013】** 図1の第2の送受信装置20の光信号受信

(3)

処理回路25内には、受信部24の受光素子27で受光された光の強度を検出するための受光強度検出回路28が設けられている。受光強度検出回路28で検出された受光強度情報は、送信駆動制御回路22に送られて、入力端子21からの通信信号と共に、送信駆動信号として送信部23に送られる。送信部23は、第1の送受信装置10の受信部14に電波や赤外線あるいはその他の形態の信号を伝送するものである。ここで、第2の送受信装置20の送信部23と第1の送受信装置10の受信部14との間の通信は、電波、赤外線、あるいはその他任意の形態で行わせればよいが、赤外線のような空間光通信を行わせることが好ましい。第1の送受信装置10の受信部14で受信され、受信処理回路15で信号処理されて得られた受信情報の内の上記受光強度情報は、発光駆動制御回路12内の発光強度調整回路18に送られる。発光強度調整回路18は、送信部13の発光素子17の発光強度を可変調整するものである。

【0014】第1の送受信装置10の発光駆動制御回路12内の発光強度調整回路18は、光通信を行う際に、先ず最大の発光強度で発光素子17を発光させて通信を開始し、その後、通信相手の第2の送受信装置20からの上記受光強度情報に応じて、安定して通信が可能となる最小限の発光強度となるように調整を行う。これは、通信の際に最大の発光強度から強度を弱める例であるが、この他、最小発光強度から強めるようにしてもよく、また、中間の発光強度から強度を変化させるようにしてもよい。

【0015】なお、第1の送受信装置10と第2の送受信装置20との位置関係が固定的であれば、最初に1回だけ発光強度を最適状態に調整して設定しておけばよく、通信開始毎に発光強度を調整しなおす必要はない。

【0016】このような発光強度調整により、次のような効果が得られる。例えば図2に示すように、送信用の発光素子を有する送受信装置31と、受信用の受光素子を有する送受信装置32aとの間で通信を行おうとするとき、送受信装置31の発光素子の発光強度が最大の場合には、光信号到達範囲35内に例えば3個の送受信装置32a、32b、32cが含まれることになり、相互干渉や通信妨害等の問題が生ずる虞があるのみならず、不要な電力を消費していることにもなる。これに対して、送受信装置32aからの受光強度情報をもとに送受信装置31の発光素子の発光強度を必要最小限に調整することにより、このときの光信号到達範囲34内にはほぼ送受信装置32aのみが存在するようになり、近くの空間に存在する他の光通信を妨害することも少なくなり、また消費電力も必要最小限となる。これは、特に電池駆動タイプの携帯用送受信装置の場合に、電池寿命を長くすることができ、好ましい。

【0017】次に、図3は、送信部に発光手段を、受信部に受光手段を用いた、双方向空間光通信を行う送受信

装置を2台用いた光通信装置の例を示している。

【0018】すなわち、図3において、第1の送受信装置40は、入力端子41に供給された通信信号は、発光駆動制御回路42に送られている。この発光駆動制御回路42は、送信部43に設けられた赤外線発光ダイオード等の発光素子47を上記通信信号に応じて発光駆動制御する。受信部44の受光素子57は、外部からの空間光通信の赤外線等の光を受光し、光信号受信処理回路45に送る。光信号受信処理回路45は、受光素子57からの光信号を受信処理して、受信信号を出力端子46に送ると共に、受光素子57での受光強度を受光強度検出回路58で検出して、発光駆動制御回路42に受光強度情報として送る。この受光強度情報は、入力端子41からの上記通信信号と共に、送信部43の発光素子47により光信号として送出される。また、外部からの光信号中に含まれている受光強度情報は、光信号受信処理回路45により取り出されて、発光駆動制御回路42内の発光強度調整回路48に送られる。この発光強度調整回路48は、受信光信号中の受光強度情報に応じて、送信部43の発光素子47の発光強度を最適に調整する。

【0019】図3の第2の送受信装置50は、上記第1の送受信装置40と同様な構成を有しており、対応する部分に同じ指示符号を付して説明を省略する。

【0020】これらの第1、第2の送受信装置40、50間で空間光通信を行う場合には、通信相手である第2の送受信装置50の受光素子57で受信された光の強度を示す受光強度情報が、光信号の一部として第2の送受信装置50の発光素子47から第1の送受信装置40の受光素子57に送られ、第1の送受信装置40の光信号受信処理回路45で受光強度情報として取り出されて発光駆動制御回路42の発光強度調整回路48に送られ、第1の送受信装置40の発光素子47の発光強度が最適に調整される。また同様に、第1の送受信装置40の受光素子57での受光強度は、第1の送受信装置40から第2の送受信装置50に光信号の一部として送られることで、第2の送受信装置50の発光素子47の発光強度が最適に調整される。

【0021】この発光強度の最適化調整方法の例を第1の送受信装置40について説明すると、第1の送受信装置40の発光強度調整回路48により、通信開始時に発光素子47を最大発光強度から徐々に強度を小さくするように変化させてゆき、これに伴って変化する第2の送受信装置50での受光強度を見ながら、安定した通信が維持できる最小限の受光強度となるときの発光強度で変化を停止させ、発光素子47がこの発光強度を持続するように駆動電流等を設定する。第2の送受信装置50での発光強度調整も同様に行わせることができる。

【0022】これは、通信開始時に最大発光強度から強度を小さくしていく例であるが、これに限定されず、通信開始時には最小発光強度で発光させて、強度を大きく

(4)

しながら通信相手の受光強度をモニタして最適発光強度に調整させたり、あるいは、通信開始時に最大発光強度と最小発光強度の中間の適当な発光強度で発光させ、このときの通信相手の受光強度を見て強度を高めるか低下させるかを判断し、最適な発光強度に調整するようにしてもよい。

【0023】この図3に示す実施の形態によれば、第1、第2の送受信装置40、50間で双方向空間光通信を行っているため、電波による通信が不要となる。従って、光通信のみで双方向通信が行われ、空間光通信は電波を用いた通信に比べて規制が少ないため自由度が高く、見渡せる範囲内でのみ送受信が行われるため外部に信号が漏れることがなくデータセキュリティに優れ、送受信部も電波に比べて安価に構成できる、という効果が得られる。

【0024】また、上記図1に示した実施の形態と同様な効果も得られ、通信に必要な最低限のエネルギーで空間光通信を行うことができ、当該空間光通信に隣接する他の空間光通信に対しての干渉や妨害を最低限に抑えることができ、これは、限られた空間の中で、より多くの空間光通信を相互干渉なく実現できることにもなる。

【0025】なお、本発明は、上述した実施の形態の例のみに限定されるものではなく、例えば、送信部の発光素子と受信部の受光素子とを別々に構成しているが、受発光一体型の光学部品を用いてもよい。

【0026】

【発明の効果】本発明によれば、第1の送受信装置の送信部に発光手段を、第2の送受信装置の受信部に受光手

段を有し、上記第2の送受信装置は、上記受光手段の受光強度を検出して上記第1の送受信装置に受光強度情報を送信し、上記第1の送受信装置は、上記受光強度情報に応じて上記発光手段の発光強度を調整しているため、実際に行われている光通信の状態に応じた発光強度調整が行え、通信に必要なエネルギーの節約が可能となって携帯機器での電池の長寿命化が図れるのみならず、空間光通信の相互干渉や妨害を低減して、限られた空間内での空間光通信の数を増加させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る光通信装置の実施の形態の一例の概略構成を示す図である。

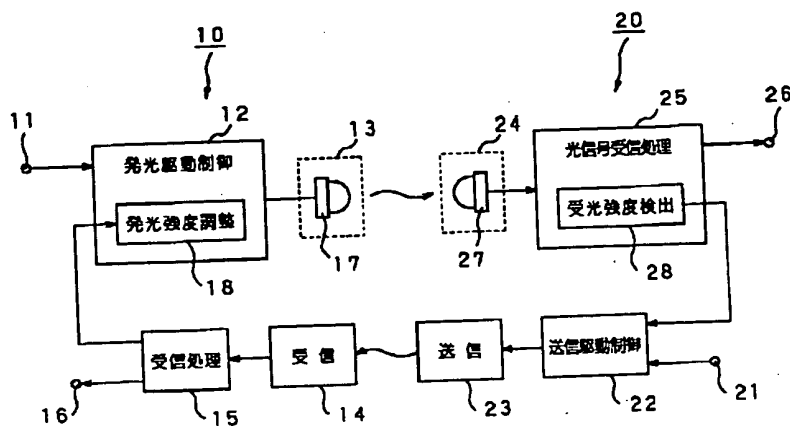
【図2】発光強度を変化させたときの空間光通信の信号到達範囲を説明するための図である。

【図3】本発明に係る光通信装置の実施の形態の他の例の概略構成を示す図である。

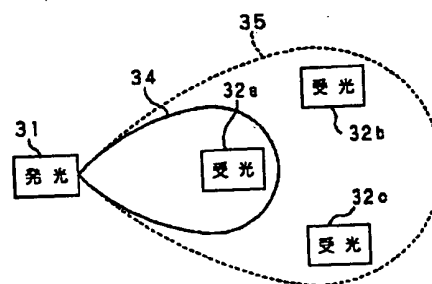
【符号の説明】

- 12、42 発光駆動制御回路
- 13、23、43 送信部
- 14、24、44 受信部
- 15 受信処理回路
- 17、47 発光素子
- 18、48 発光強度調整回路
- 22 送信駆動制御回路
- 25、45 光信号受信処理回路
- 27、57 受光素子
- 28、58 受光強度検出回路

【図1】

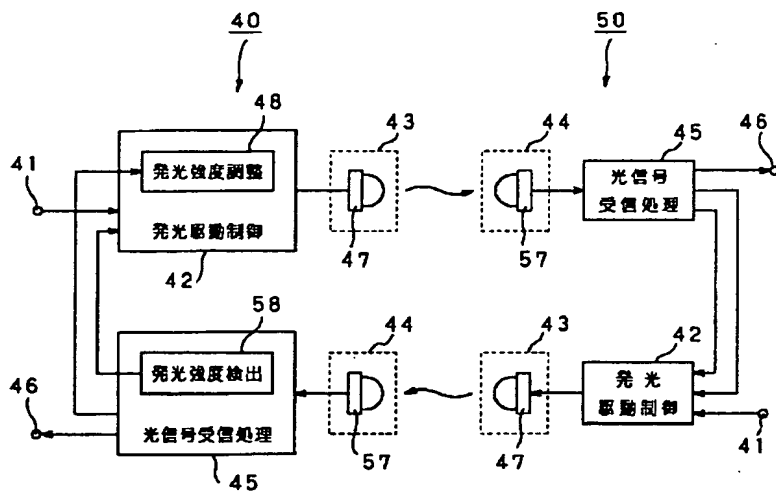


【図2】



(5)

【図3】



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**